R E P O R T R E S U M E S

ED 018 161 48 FL 000 628

ETUDE EXPERIMENTALE DES COMPOSANTES DE L'ACCENT EN FRANCAIS (EXPERIMENTAL STUDY OF THE COMPONENTS OF ACCENT IN FRENCH).

BY- CALLAMAND, MONIQUE
MICHIGAN UNIV., ANN ARBOR

REPORT NUMBER BR-6-1784 PUB DATE 67
CONTRACT OEC-3-6-061734-0508
EDRS PRICE MF-$0.25 HC-$0.64 14P.

DESCRIPTORS- *AUDITORY DISCRIMINATION, *FRENCH, *INTONATION, *LANGUAGE RESEARCH, *PHONETICS, AUDITORY PERCEPTION, TAPE RECORDINGS, SYLLABLES,

IN THE FIRST PART OF THIS STUDY, A SET OF MEANINGLESS SENTENCES USING ONLY THE SYLLABLE "PA" BUT IMITATING THE INTONATIONAL CONTOUR OF THE SENTENCE "IL VIENDRA ME VOIR DEMAIN MATIN A SEPT HEURES" WERE USED TO PROVIDE SYLLABLES TO BUILD UP 12 SEMI-ARTIFICIAL NONSENSE WORDS. THIRTY-TWO NATIVE SPEAKERS WERE REQUESTED TO (1) SAY WHICH WAS THE ACCENTED SYLLABLE IN EACH OF THE WORDS, AND (2) WHETHER THE ACCENT WAS DUE TO PITCH OR TO AMPLITUDE. SUBJECTS' ANSWERS SHOW THAT PITCH IS THE PERTINENT ELEMENT BUT THAT AMPLITUDE BECOMES PERTINENT WHEN THE PITCH CUE IS MISSING, IN WHICH CASE AN IMPORTANT PERCENTAGE OF THE SUBJECTS STILL ATTRIBUTE THE ACCENT TO PITCH. FOR THE SECOND PART OF THE STUDY, 11 NATIVE SPEAKERS LISTENED TO A RECORDED EXCERPT FROM THE WRITINGS OF ROUSSEAU AND WERE ASKED QUESTIONS ABOUT ITS INTONATIONAL CONTOURS. THE RESULTS ROUGHLY AGREED WITH THE FINDINGS OF THE FIRST PART. DISCREPANCIES MAY REASONABLY BE ATTRIBUTED TO THE FACT THAT IT WAS A LITERARY TEXT. (AUTHOR)

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
OFFICE OF EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL OFFICE OF EDUCATION POSITION OR POLICY.

BR 6-1784
PA 48

ED018161

FL 000 848

Etude Expérimentale des Composantes de l'Accent en Français[1]

Monique Callamand[2]

University of Michigan

In the first part of this study, a set of meaningless sentences using only the syllable PA but imitating the intonational contour of the sentence "Il viendra me voir demain matin à sept heures" has been used to provide syllables to build up 12 semi-artificial nonsense words. 32-native speakers have been requested to (a) say which was the accented syllable in each of the words, and (b) whether the accent was due to pitch or to amplitude. Ss' answers show that pitch is the pertinent element but that amplitude becomes pertinent when the pitch cue is missing, in which case an important percentage of the Ss still attribute the accent to pitch.

For the second part of the study 11 native speakers listened to a recorded excerpt from the writings of Rousseau and were asked questions about its intonational contours. The results roughly agree with the findings of the first part; the discrepancies may reasonably be attributed to the fact that it was a literary text.

Les données du présent article seront limitées à l'exposition de quelques résultats obtenus en vue d'un D.E.S. de Phonétique. L'étude des "composantes de l'accent tonique en français" a été orientée par la corrélation du plan de la production et du plan de la perception; nous avons voulu tester la réaction des auditeurs devant le phénomène accentuel: dans quelles conditions une syllabe est-elle jugée accentuée et quel est le degré de pertinence des paramètres?

La première partie de cette expérience porte sur une série de mots artificiellement constitués de syllabes "papapapapa" et la deuxième partie, sur un texte littéraire.

Une production satisfaisante des syllabes "papapa" a exigé certaines précautions: une expérience antérieure a prouvé qu'un locuteur ne pouvait produire une succession de syllabes identiques entre elles; les paramètres varient dans une très large mesure. Cette constatation a été confirmée par certains essais dans lesquels le locuteur[3] prononçait des syllabes "papapa" en syntonisation avec un oscillateur: les valeurs de la fréquence et de l'amplitude étaient satisfaisantes mais à l'audition, ces syllabes avaient un caractère nettement artificiel.[4]

Comme nous voulions étudier divers types de syllabes "accentuées", il nous a paru utile de prendre une phrase de référence:

"il viendra me voir demain matin à sept heures"

Elle nous permet d'isoler les caractéristiques d'un accent

bas = [œr] fin de phrase

très haut = [ʋar] sommet de phrase

haut = [tɛ̃] accent de groupe

moyen = syllabe non accentuée

Cette phrase a été prononcée plusieurs fois par le locuteur afin d'en saisir le contour intonatif et de le prêter à une phrase expérimentale dont toutes les syllabes sont phonologiquement identiques

papapapapa papapapa papapa

Un dispositif, travaillant en temps réel et utilisant l'ordinateur du Centre, a permis de maintenir le contour de la phrase de référence sur un écran cathodique et sur lequel la phrase expérimentale venait se superposer. Plusieurs essais ont été réalisés et enregistrés: c'est par l'étude des tracés obtenus au "Pitch Extractor" que l'on a pu isoler les quatre "pa" qui nous paraissaient remplir les meilleures conditions: schéma de la courbe mélodique d'une syllabe "pa" identique à celui de la syllabe que le locuteur a voulu imiter.

Pour les trois types de syllabes "accentuées" on a retenu deux syllabes de même fréquence et d'amplitude différente et pour la syllabe de base "inaccentuée", on a choisi une syllabe d'amplitude moyenne. La durée a été égalisée pour toutes les syllabes afin d'éliminer cette variable.

Ces différentes syllabes ont été reproduites sur bande magnétique, en nombre suffisant pour constituer les 12 "mots" de notre corpus. Chaque "mot" comprend 5 syllabes ajustées par collage de façon à avoir l'enchaînement CVCV.... Une et quelquefois deux portent, d'aprés les valeurs des composantes, la marque d'une accentuation; les autres sont "inaccentuées". La position de la syllabe "accentuée" ne sera jamais finale afin d'éviter une réaction conditionnée des auditeurs français: l'interférence des habitudes linguistiques pourrait fausser l'interprétation des données. Nous schématisons la constitution de ces mots dans la figure 1.

Notre but était d'établir une relation entre les valeurs des paramètres et les réactions auditives: la définition de l'accent en termes de "proéminence"[5] soulève la question du dosage des composantes physiques d'une syllabe dite "accentuée" et leur degré de pertinence. Le test auditif se divise en deux parties: d'une part les sujets ont eu à reconnaître la syllabe porteuse d'une "marque", et d'autre part à apprécier la nature de cette "marque".

Les résultats des données expérimentales sont groupés dans la figure 3 qui présente simultanément les valeurs des deux composantes physiques de la syllabe "accentuée" (B ou C) et de la précédente (A).[6]

Un très fort pourcentage (61 à 96%) marque l'accord des auditeurs sur l'emplacement de la syllabe accentuée. L'accord pour isoler le facteur de mise en évidence est souvent déterminé par un pourcentage moins fort; de plus, le choix auditif entre la hauteur et l'intensité n'est pas toujours le reflet des données acoustiques.

Mot -61% des sujets sont d'accord, sur le choix de la syllabe accentuée, 44% des auditeurs l'attribuent à la hauteur et 17% à l'intensité. L'augmentation de l'intensité semble renforcer l'impression de hauteur.

Mot 2 - syl. accent. 76% - h. 50% - i. 26%.

Dans ce mot, on a présenté une double difficulté de discrimination en vue d'établir des degrés dans la perception. Malgré la valeur respective des paramètres affectant les deux syllabes consécutives, l'accentuation porte sur la syllabe B et non sur la syllabe C (6%): le cerveau n'apprécie pas les valeurs absolues mais réagit avant toute chose à la rupture du contour; entre les syllabes A et B l'oreille note un décrochage dû à une variation de la hauteur.

Mot 3 - syl. accent. 82% - h. 79% - i. 3%.

La hauteur semble bien posséder le haut degré de perceptibilité qu'on lui attribue: elle constitue à elle seule une marque certaine en dépit d'un affaiblissement de l'intensité.

Mot 4 - syl. accent. 88% - h. 47% - i. 35% - h. +i. 6%.

L'augmentation de la fréquence est très faible: les auditeurs entendent[7] un trait de hauteur mis en évidence par l'augmentation d'amplitude.

Mot 5 - syl. accent. 96% - h. 82% - i. 14%.

La syllabe porte un accroissement de la hauteur et de l'intensité: elle est classée comme syllabe proéminente par un très fort pourcentage d'auditeurs. Toutefois, c'est le paramètre hauteur qui est le mieux perçu.

Mot 6 - syl. accent. 88% - h. 47% - i. 41%.

Une très forte augmentation de l'amplitude affecte la syllabe alors que la fréquence ne subit pas une grande variation: plus de la moitié des auditeurs considèrent que la proéminence est dûe à la hauteur.

Mot 7 - syl. accent. 85% - h. 82% - i. 3%.

La hauteur, dont l'accroissement est supérieur à celui de l'intensité, est perçue avec une très grande précision au point que l'oreille néglige presque totalement la variation d'intensité.

Mot 8 - syl. accent. 84% - h. 31% - i. 53%.

La fréquence restant constante, l'augmentation d'amplitude est pertinente mais un pourcentage appréciable d'auditeurs a entendu une variation mélodique inexistante dans nos mesures: cette appréciation semble résulter du renforcement de la syllabe par le facteur intensité.

Mot 9 - syl. accent. 93% - h. 26% - i. 67%.

Il y a ici confirmation de la remarque précédente.

Mot 10 - syl. accent. 81% - h. 64% - i. 17%.

La diminution d'amplitude ne défavorise pas la percention du paramètre hauteur. Toutefois 17% des auditeurs ont fait une confusion dans la discrimination auditive des paramètres en attribuant une valeur accentuelle à l'intensité: on a généralement l'impression que l'accent est dû à un trait de force. Nous pouvons rapprocher cet exemple du mot 3 et établir un rapport entre leurs valeurs respectives et les pourcentages de réaction à ce paramètre: au plus fort pourcentage correspond la plus forte variation d'amplitude.

Mot 11 - syl. accent. 70% - h. 53% - i. 17%.

Les syllabes B et C sont de hauteur égale, supérieure à la syllabe précédente non-accentuée. L'amplitude diminue de A à B et de B à C. Le premier décrochage mélodique suffit à marquer l'accentuation de la syllabe B que les auditeurs attribuent avec raison à une augmentation de la hauteur. Des deux syllabes B et C, seule B est sentie accentuée en raison de la valeur de l'amplitude plus importante dans l'une que dans l'autre et qui intervient certainement dans l'appréciation de l'accent.

Mot 12 - syl. accent. 81% - h. 20% - i. 61%.

Les auditeurs ont attribué la marque de l'accentuation à la syllabe B en dépit des valeurs des composantes de la syllabe suivante dont l'effet est auditivement réduit: 11% seulement ont accentué cette syllabe et apprécié la très forte augmentation de l'amplitude.

La perception de la marque accentuelle est l'effet d'une relation entre les composantes physiques étant donné que leur combinaison peut modifier considérablement l'appréciation des auditeurs.

Lorsque la hauteur ne varie pas (mots 8-9-12), l'augmentation de l'intensité détermine la perception de la hauteur comme paramètre dominant (20 à 31%); une très légère variation de la hauteur suffit à augmenter considérablement ces pourcentages. L'intensité qui sert à distinguer une syllabe des syllabes environantes lorsqu'elles ont la même hauteur est pertinente; toutefois, les auditeurs attribuent à tort cette marque à la hauteur.

L'oreille est extrêmement sensible à une très faible augmentation de la hauteur renforcée par l'intensité (cas des mots 1-4-6). Elle reste nettement perçue si une certaine augmentation de ce paramètre est accompagnée d'une diminution de l'amplitude: le pourcentage des auditeurs qui isolent la hauteur s'étale entre 53 et 79%. A plus forte raison, quand l'augmentation de la fréquence est renforcée par une augmentation de l'intensité, la somme de leur effet auditif permet une meilleure appréciation de la syllabe accentuée (au-dessus de 85%) et de la hauteur comme marque déterminante de cette accentuation (82 à 85%).

D'après l'appréciation des auditeurs, le paramètre hauteur est favorisé par rapport au paramètre intensité: lorsque l'intensité est forte et que la hauteur ne varie pas (mots 8-9-12), les pourcentages d'appréciation sont compris entre 53 et 67%. De plus, les fluctuations mélodiques masquent considérablement l'efficacité des variations d'intensité qui sont mal ressenties (17 à 41%).

Mais le rapport des deux paramètres dans le cadre de la syllabe est très important: les mots 5 et 7 ont été constitués à l'aide de syllabes inaccentuées identiques; la distribution des paramètres dans la syllabe accentuée se fait comme dans la figure 4. L'équilibre auditif dont rendent compte les résultats met en valeur la complémentarité des paramètres: une syllabe plus haute mais plus faible est appréciée suivant les mêmes critères auditifs (variation de la hauteur notée à plus de 82%) qu'une syllabe moins haute mais plus forte. La réciproque n'existe pas.

Nous passons maintenant à la deuxième partie de notre expérience, l'étude des réactions auditives de sujets français à un texte littéraire. Nous disposions de ce texte qui fait partie d'un corpus pour un D.E.S de Phonostylistique; il a été enregistré en chambre sourde au CNRS de Marseille par un professeur spécialiste du 18°siècle de l'Université Aix-Marseille. Ce document, loin du suppléer un texte moderne ou une conversation spontanée, pourra toutefois, nous fournir des données intéressantes.

Après avoir fait la segmentation syllabique sur un oscillogramme, on a intégré les mesures de fréquence et d'amplitude au niveau de la syllabe et mesuré la durée de la syllabe entière. On n'a jamais considéré la syllabe postonique: on a segmenté de la façon suivante

mo/no/tɔn/ kɛl/kə/zœr/ jar/mãt/.

Le registre mélodique de ce locuteur se situe entre 95 et 200 herz.

Onze professeurs français de l'Université du Michigan ont subi le test auditif qui consistait en un certain nombre d'opérations:

1. découper le texte non ponctué en "phrases"
2. délimiter le sommet de chaque "phrase"
3. séparer les groupes rythmiques plus courts
4. marquer le sens de la variation mélodique affectant cette syllabe par rapport à la précédente.
5. souligner les syllabes qui paraissent être prononcées avec plus de force.
6. noter les syllabes longues.

Les questions posées sous cette forme devrait éliminer, dans une certaine mesure, l'influence des idées reçues concernant l'accent.

Le texte orthographique ci-dessous indique la segmentation donnée par la majorité des auditeurs:/// fin de "phrase", // sommet de "phrase", / autres groupes rythmiques, — appréciation d'une montée mélodique, __ appréciation d'une chute mélodique. Entre parenthèses, nous ajouterons les pourcentages de reconnaissance; l'exposant renvoie à des explications.

mais ils ne m'empêcheront pas du moins[1] / (4) de m'y transporter
chaque jour[2] / (6) sur les ailes de l'imagination // (10)
et d'y goûter durant quelques heures[3] / (8) le même plaisir[4] /
(4) que si je l'habitais encore[5] /// (11) ce que j'y ferais
de plus doux // (7) serait d'y rêver à mon aise[6] /// (7)
en rêvant que j'y suis[7] / (9) ne fais-je pas la même
chose[8] /// (9) je fais même plus[9] / (8) à l'attrait d'une
rêverie abstraite et monotone // (9) je joins les images
charmantes[10] / (3) qui la vivifient[11] /// (10) leurs
objets[12] / (9) échappaient souvent à mes sens[13] / (6) dans
mes extases[14] // (6) et maintenant[15] / (4) plus ma rêverie
est profonde // (6) plus elle me les peint vivement[16] ///
(11) je suis souvent plus au milieu d'eux[17] / (5)
et plus agréablement encore // (10) que quand j'y étais
réellement[18] /// (11) le malheur[19] (8) est qu'à mesure

que l'imagination s'attiédit // (5) cela vient avec plus de peine[20] / (9) et ne dure pas si longtemps[21] / (11)

hélas[22] /// (11)

Le tableau nous renseigne pour chaque cas sur les différences en herz de la fréquence, en phones de l'intensité, en centièmes de seconde de la durée, relevées de la pénultième à la syllabe accentuée.

Syllabes	h	i	d	Syl.	h	i	d	Syl.	h	i	d
dymwɛ̃	+ [illegible]	+ 5	+ 6,2	ʃarmãt	+30	-5	- 5	(rə)ɛlmã	-28	-17	0
kəzur	+11	- 3	+ 7	vivifi	0	-5	+ 6,4	malœr	+14	-10	+14,4
[illegible]sjõ-	+20	- 10	+15,7	zɔbʒe	+42	0	- 5,8	tjedi	+15	- 5	-11
plezir.	+26	- 3	+ 6	mesãs	-23	-5	+17,7	dəpɛn	+13	+ 7	+28,5
kəzœr-	+27	+ 7	+ 9,4	ɛkstaz	-21	0	+15	lõtã	-13	- 9	+11,2
zãkɔr	- 5	+ 20	+10,3	(mɛ̃)tənã	-32	-5	+13	elds	-16	- 9	+11,2
plydu	-12	0	+ 1,4	profõd	+22	-3	+26				
mɔnɛz	-16	0	+21	vivmã	-13	-5	-10				
ʒisyi	0	- 5	+16,4	(mi)llødø	+ 3	+3	- 0,6				
mɛmʃoz	+15	+ 5	+19,5	tãkɔr	+12	+2	+16				
mɛmplys	-22	- 15	+ 6,4								
nɔtɔn	+20	+ 5	+33								

Nous allons tenter d'expliquer les réactions des auditeurs en fonction de données acoustiques et des pauses qui peuvent compléter l'information.

Les auditeurs estiment que les syllabes qui terminent les groupes "encore[5]", "chose[8]", "vivement[16]", "réellement[18]", "vivifient[11]" et "hélas[22]" marquent la fin d'une unité "phrase". On constate que chacune est affectée d'une chute mélodique et d'un affaiblissement de l'intensité jusqu'à zéro: la durée augmente généralement, elle peut aussi diminuer. En ce qui concerne "vivifient[11]", l'affaiblissement de l'intensité entraîne l'audition d'une chute mélodique. Par contre, l'absence de variation d'intensité au début des syllabes accentuées "aise" et "extases[14]" a donné une impression d'inachèvement. Peu d'auditeurs ont reconnu la fonction de la syllabe "plus[9]" dont le sens de la variation mélodique est mal défini: 4 entendent une montée, 6 perçoivent une chute. Le cas de "longtemps[21]" ne peut s'expliquer que par un phénomène extérieur aux composantes physiques elles-mêmes: tous les auditeurs ont recon nu que cette syllabe marquait

la fin d'un groupe non-terminal: la durée du silence la suivant, égale à une durée syllabique (36/100 s.), n'a pas la valeur d'une pause qui complète l'idée d'achèvement. De plus, cette syllabe est défavorisée par rapport à celle du groupe suivant "hélas[22]" qui termine l'énoncé.

Les sommets de "phrase" signalés par les auditeurs ne correspondent pas toujours aux"pics" de fréquence que les mesures nous permettent de relever mais sont déterminés par des syllabes affectées d'une montée mélodique et suivies d'un silence compris entre 33/100 et 70/100 de seconde. Le silence qui détache le groupe montant du groupe descendant a ici son importance.

On remarque par ailleurs que la valeur des pourcentages de reconnaissance des autres segments entraîne un classement qui est fonction de la présence ou de l'absence d'un silence suivant la syllabe accentuée: Alors que les auditeurs ont nettement délimités certains groupes: "heures[3]", "suis[7]", "objets[12]", "malheur[19]", "peine[20]", ils ont été gênés pour segmenter d'autres parties du discours après "du moins[1]", "jour[2]", "plaisir[4]", "charmantes[10]", "sens[13]", "maintenant[15]", "d'eux[17]" (pourcentage de reconnaissance compris entre 3 et 6): les mesures dénotent des variations importantes mais aucun paramètre n'est auditivement saillant et la syllabe n'est pas proéminente. Cette indétermination va de pair avec l'absence d'une interruption du contour intonatif. Cette remarque nous amène à considérer le niveau des deux groupes mélodiques dont la syllabe accentuée est la "charnière". Nous donnons à titre d'exemples les deux cas de la figure 5.

Il résulte que la mise en évidence de ces syllabes dépend de la valeur de la rupture entre le premier contour et le second: si celle-ci est importante, la syllabe qui se trouve à la jointure est dans une situation favorable à une proéminence auditive; si elle est faible, l'oreille tend à assimiler le tout à une ligne mélodique continue.

Les réactions des sujets révèlent une interprétation du texte de Rousseau: les conclusions sont valables pour ce texte du XVIII^{e} siècle traduit sur le plan de la production et sur le plan de l'audition par des sujets du XX^{e}. Certaines particularités, qui sont peut-être inhérentes à la qualité du texte ne seront pas généralisées.

Le dosage contrôlé des composantes physiques d'une syllabe permet de déterminer un certain degré de pertinence auditive des paramètres: une variation montante de la fréquence paraît toujours mieux appréciée qu'une augmentation de

l'intensité mais la valeur de l'intensite agit sur l'audition de la hauteur. A l'intérieur de la syllabe, l'intensité semble avoir un rôle semblable à celui de la pause dans le schéma intonatif du texte. Les auditeurs perçoivent un accent final de "phrase" lorsqu'il y a chute mélodique, affaiblissement de l'intensité jusqu'à zéro et longue pause. Ils ont souvent l'impression que cette syllabe est forte alors que cet accent est caractérisé par un affaiblissement de l'intensité. La corrélation des deux facteurs montée mélodique et silence détermine la perception d'un sommet de phrase. L'information qui permet de segmenter les autres groupes rythmiques est diminuée par l'absence de silence ou de rupture assez nette pour être détectée par l'oreille.

Footnotes

[1]This research report appears in *Studies in language and language behavior*, Progress Report V, September 1, 1967.

[2]Miss Callamand, Lecturer in French, Department of Romance Languages, University of Michigan, has been doing the research summarized in this report at the Center for Research on Language and Language Behavior under the supervision of Manuel Companys. This research is the second part of "Etude des composantes physiques de l'accent tonique en française", a dissertation for the DIPLÔME D'ÉTUDES SUPERIEURES defended on July 17, 1967 at the Universite des Lettres et Sciences Humaines d'Aix Marseille, Professor Faure acting as Chairman of the Doctoral Committee.

[3]Le locuteur était Mr. Companys, membre du CRLLB.

[4]Les données doivent être aussi proches que possible des composantes physiques de la parole afin de ne pas fausser les réactions des auditeurs: le cerveau n'analyse pas de la même façon la chaîne sonore et les autres sons de la nature.

[5]Bolinger "A theory of pitch accent." *Word*, Vol. II: n° 2 & 3, aug.-dec. 1958.

[6]Les courbes dont nous reproduisons un exemple dans la figure 2, ont été obtenues par le "Pitch and Amplitude Extractor" du Centre.

Ce dispositif fait partie du "SAID system" sur lequel voir Buiten, R. L., et Lane, H. L. "A self-instructional device for conditioning accurate prosody" (a) tiré à part CRLLB, University of Michigan, (b) in *International Review of Applied Linguistics* 1965, 3, 205-209, (c) in Valdman, A. (Ed.) *"Trends in language teaching.* New York: McGraw-Hill, 1966.

Mot 1	Mf	Mf	Mf	MF	Mf	
Mot 2	Hf	HF	H+F	Hf	Hf	
3	MF	MF	Hf	MF	MF	
4	MF	MF	MF	M+F	MF	
5	Mf	HF	Mf	Mf	Mf	
6	Mf	Mf	MF	Mf	Mf	
7	Mf	H-f	Mf	Mf	Mf	
8	Mf	Mf	Mf	MF	Mf	
9	Mf	MF	Mf	Mf	Mf	
10	MF	MF	MF	Hf	MF	
11	MF	MF	Hf	H+f	MF	
12	Mf	Mf	MF	M+F	Mf	

Mf = moy faible
MF = moy forte

Hf = haute faible
HF = haute forte

+F = plus ou moins forte que la syllabe précedente

Figure 1

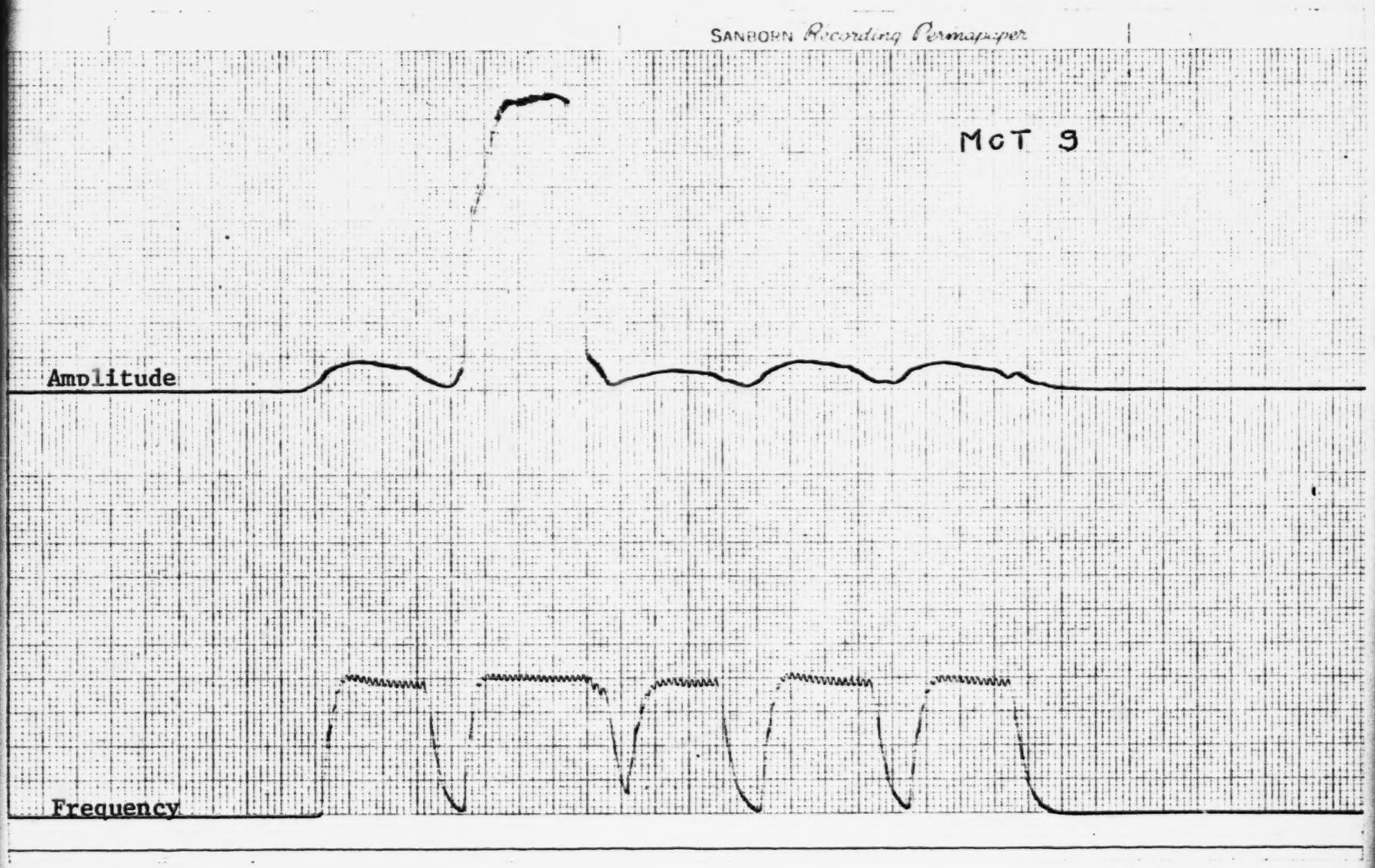
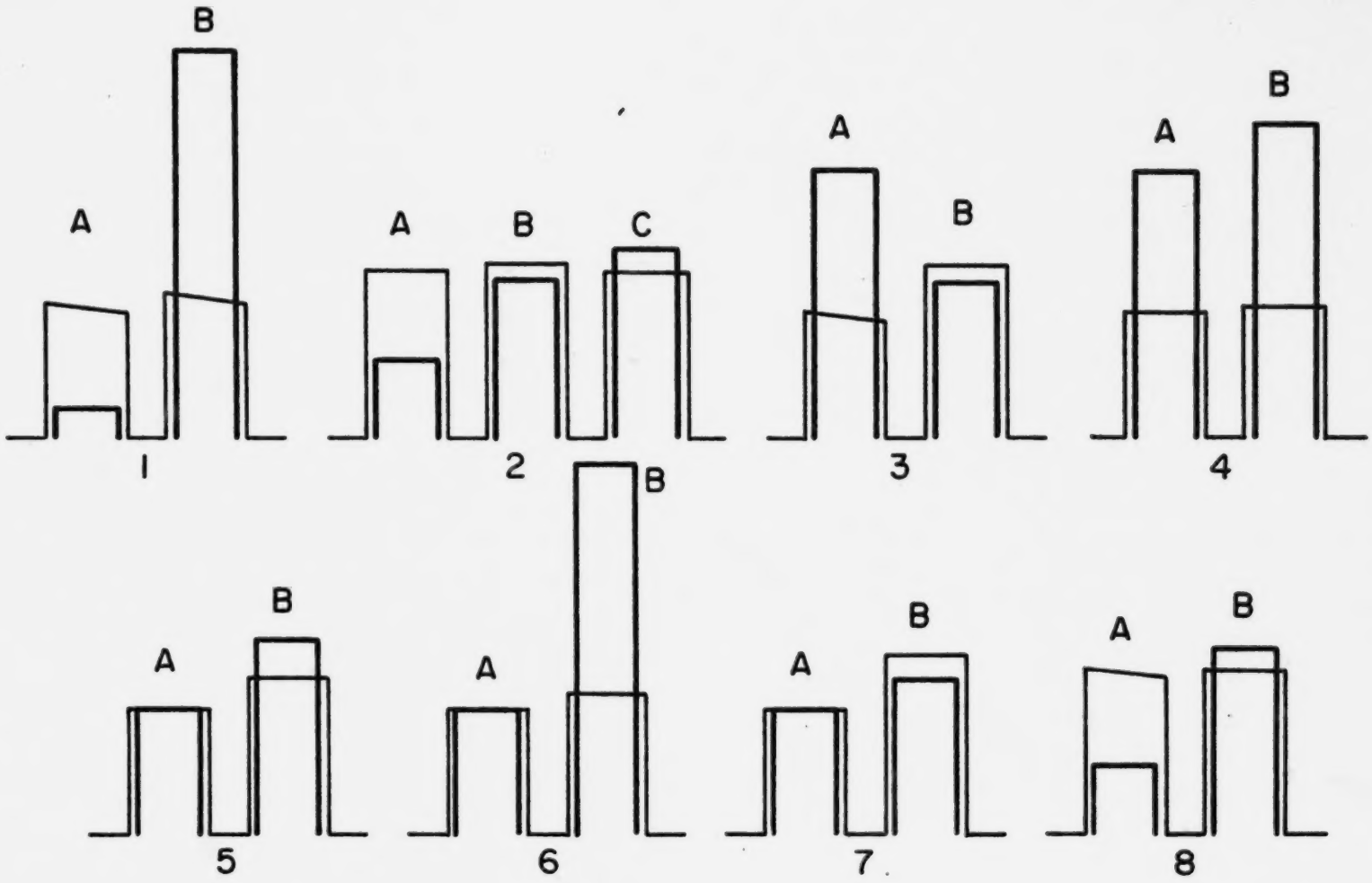


Figure 2



Frequency ——
Amplitude ▬▬

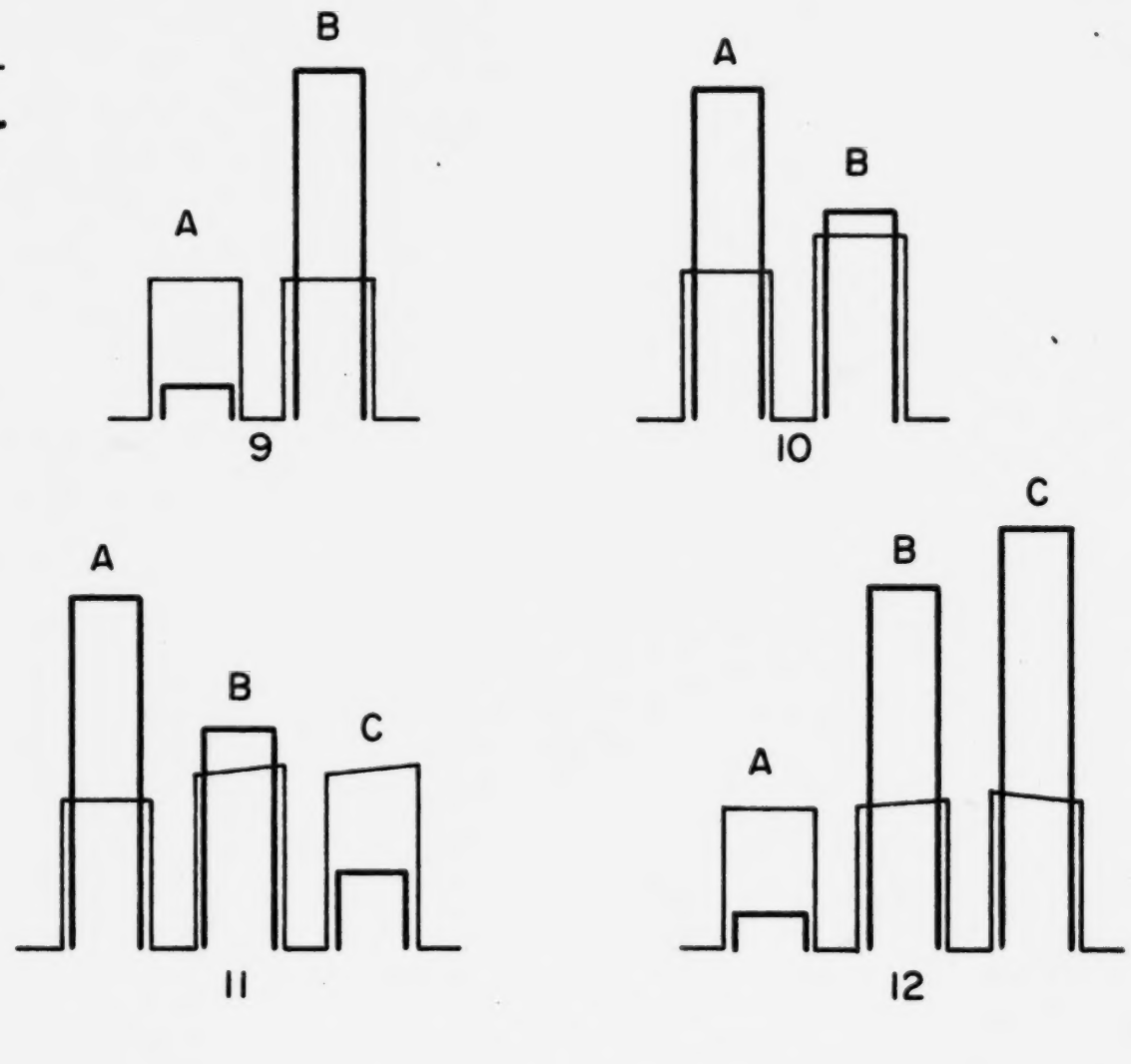


Figure 3

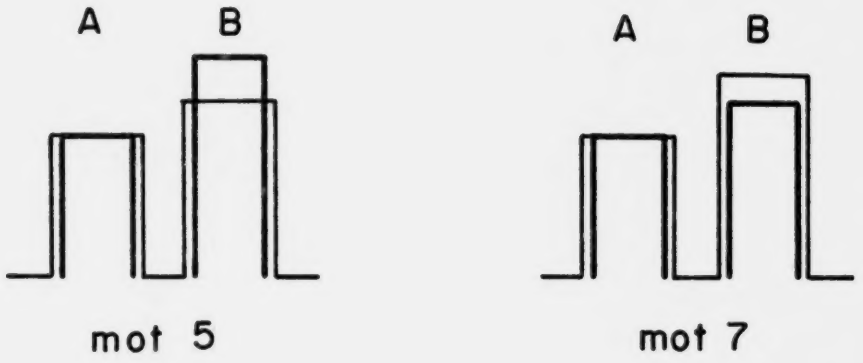


Figure 4

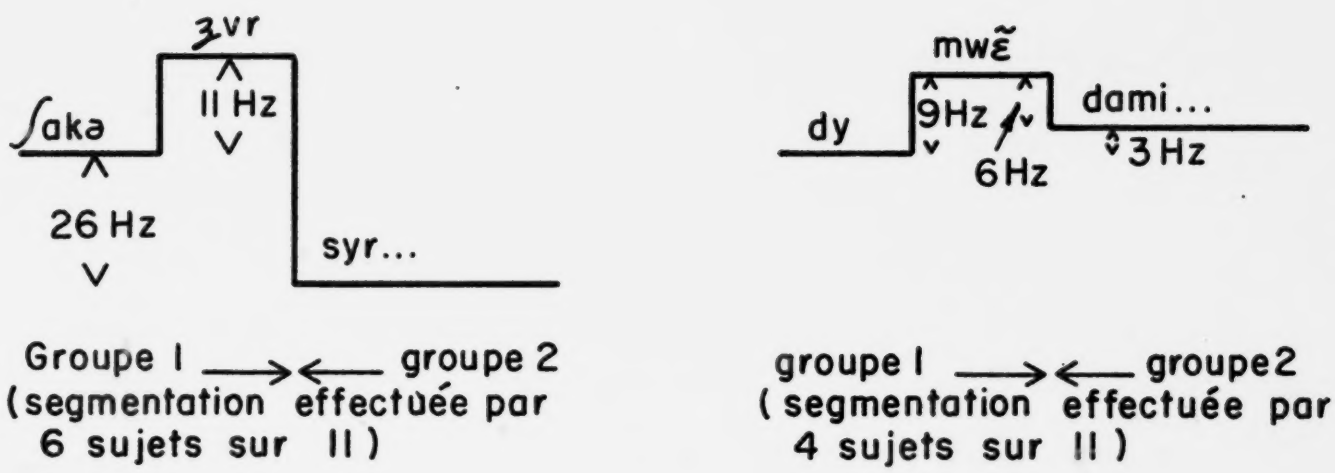


Figure 5

U.S. DEPARTMENT OF HEALTH, EDUCATION & WELFARE
OFFICE OF EDUCATION

THIS DOCUMENT HAS BEEN REPRODUCED EXACTLY AS RECEIVED FROM THE PERSON OR ORGANIZATION ORIGINATING IT. POINTS OF VIEW OR OPINIONS STATED DO NOT NECESSARILY REPRESENT OFFICIAL OFFICE OF EDUCATION POSITION OR POLICY.